

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-15112

(P2000-15112A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.

B 0 1 J 35/02
21/06
37/02

識別記号

Z A B
3 0 1

F I

B 0 1 J 35/02
21/06
37/02

テマコード (参考)

Z A B J 4 G 0 6 9
M
3 0 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-189223

(22) 出願日

平成10年7月3日 (1998.7.3)

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1

(72) 発明者 若山 博昭

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 鈴木 賢一郎

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(74) 代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外1名)

最終頁に続く

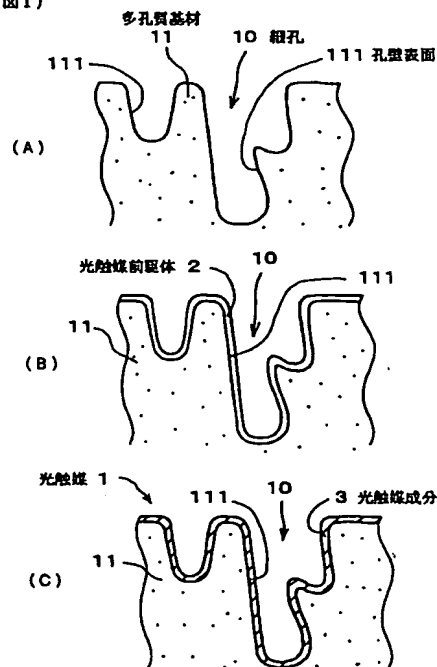
(54) 【発明の名称】 光触媒の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 多孔質基材に、光触媒成分を高分散にかつ小さな細孔の部分まで担持することのできる、触媒反応効率に優れた光触媒の製造方法を提供すること。

【解決手段】 超臨界流体に光触媒成分3を形成するための光触媒前駆体を溶解させた前駆体流体を作製する溶解工程と、多孔質基材11に上記前駆体流体を接触させるコート工程とにより、上記多孔質基材11に光触媒成分3を担持してなる光触媒1を得る。

(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超臨界流体に光触媒成分を形成するための光触媒前駆体を溶解させた前駆体流体を作製する溶解工程と、多孔質基材に上記前駆体流体を接触させるコート工程とにより、上記多孔質基材に光触媒成分を担持してなる光触媒を得ることを特徴とする光触媒の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、光触媒成分を担持した後、光触媒を 300～700℃で熱処理する光触媒の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、光触媒反応により、におい成分、汚染物質等を吸着し分解する、或いは、水の分解、CO₂の固定化等を行なう光触媒の製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】従来、におい成分、汚染物質等を吸着し分解する光触媒として、例えば、ガラス基材や金属基材等の表面にTiO₂等の光触媒成分を担持したものがある。上記従来の光触媒の製造方法としては、例えば、特

開平 8-299789 号公報には、いわゆるアルコキシド法が開示されている。

【0003】即ち、まず、アルコールで希釈したチタンアルコキシドを加温された基材表面に噴霧する。これにより、大気中の水分でチタンアルコキシドを加水分解して基材表面に含水二酸化チタン層を形成する。次いで、これを焼成し、更に基材表面から固定化していないTiO₂を取り除く。これにより、高活性な二酸化チタン光触媒を製造する。

【0004】また、特開平 8-117596 号公報には、二酸化チタン粒子を利用した光触媒の製造方法が開示されている。即ち、まず、二酸化チタン粒子に水を含浸し、溶剤系塗料に分散後基材に塗布する。次いで、1 次乾燥により溶剤を蒸発させた後、更に 2 次乾燥により上記水を蒸発させることにより、上記基材に二酸化チタン粒子を担持した光触媒を製造する。

【0005】

【解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の光触媒の製造方法には以下の問題がある。即ち、光触媒機能を十分に発揮させるためには、基材としてより高い比表面積を持つものが要求される。かかる高比表面積の基材としては、活性炭や、ゼオライト等の多孔質基材が用いられる。

【0006】ところが、上記多孔質基材にTiO₂等の光触媒成分を担持させる場合、上記のごとく溶液を用いた方法では、上記多孔質基材の細孔に溶液が浸入しない。また、光触媒成分が上記細孔の開口部を塞いだ状態でコートされてしまう。これにより、上記多孔質基材の高比表面積を有効に利用できず、触媒機能を十分に発揮できず、また、上記多孔質基材の吸着機能も低下してし

まう。

【0007】従って、吸着分子の分解反応効率に優れた光触媒を得ることができない。また、上記のごとく、細孔の部分に光触媒成分を担持できないため、上記光触媒成分を高分散に担持することが困難である。

【0008】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、多孔質基材に光触媒成分を高分散にかつ小さな細孔の部分まで担持することのできる、触媒反応効率に優れた光触媒の製造方法を提供しようとするものである。

【0009】

【課題の解決手段】請求項 1 に記載の発明は、超臨界流体に光触媒成分を形成するための光触媒前駆体を溶解させた前駆体流体を作製する溶解工程と、多孔質基材に上記前駆体流体を接触させるコート工程とにより、上記多孔質基材に光触媒成分を担持してなる光触媒を得ることを特徴とする光触媒の製造方法にある。また、請求項 2 に記載の発明のように、光触媒成分を担持した後、上記光触媒を 300～700℃で熱処理することが好ましい。

【0010】上記の発明において最も注目すべき点は、上記超臨界流体に光触媒成分を形成するための光触媒前駆体を溶解させた前駆体流体を用いる点である。次に、上記超臨界流体とは、通常物質の臨界点以上の温度及び圧力下におかれた流体を示す。しかし、本発明における超臨界流体とは、少なくとも臨界点の温度以上である流体であり、圧力は上記の定義の範囲である必要はない。

【0011】この状態の流体は、液体と同等の溶解能力と、気体に近い拡散性、粘性を有する物質である。そのため、微細孔内にまで容易、かつ迅速に多量の光触媒前駆体を運ぶことができる。また、上記超臨界流体の溶解能力は、温度、圧力、エントレーナー（添加物）等により調整できる。

【0012】次に、本発明の作用効果につき説明する。本発明においては、多孔質基材に接触させる上記前駆体流体は、超臨界流体を溶媒としている。そのため、上記前駆体流体は、上記多孔質基材の微細孔へ容易、かつ迅速に浸入しやすい。即ち、上記光触媒成分は、上記多孔質基材の孔壁表面にまで高分散にかつ小さな細孔の部分まで担持することができる。そのため、上記光触媒は、触媒反応効率が高く、また、光触媒成分と多孔質基材との密着性に優れている。

【0013】また、本発明においては、後述する図 1

(C) に示すごとく、上記光触媒成分が上記多孔質基材の細孔の奥まで担持されるため、光触媒成分と多孔質基材との相互作用が強く、上記光触媒成分の動きが制限される。それ故、光触媒成分同士が結合して粒成長し、シンタリングを発生するという事もない。それ故、本発明により得られる光触媒は、耐久性にも優れている。

【0014】次に、上記溶解工程につき説明する。ま

ず、上記超臨界流体に例えば金属塩等の光触媒成分を形成するための光触媒前駆体を溶解させて前駆体溶液を作製する。上記の超臨界流体としては、例えば、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エチレン、プロピレン等の炭化水素、メタノール、エタノール、プロパノール、*iso*-プロパノール、ブタノール、*iso*-ブタノール、*sec*-ブタノール、*tert*-ブタノール等のアルコール、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、二酸化炭素、水アンモニア、塩素、クロロホルム、フロン類等を用いることができる。

【0015】また、光触媒前駆体の超臨界流体への溶解度を調整するために、メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール、アセトン、エチルメチルケトン等のケトン類、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素等をエントレーナとして用いることができる。

【0016】また、上記光触媒前駆体としては、例えば、チタンイソプロポキシド $\{Ti(i\text{-}PrO)_4\}$ 、チタン*n*-ブトキシド $\{Ti(n\text{-}BuO)_4\}$ 、テトラ*n*-プロピルオルトチタネート $\{Ti(n\text{-}C_3H_7O)_4\}$ 、テトラエチルオルトチタネート $\{Ti(C_2H_5O)_4\}$ 、トリエトキシ鉄 $\{Fe(OC_2H_5)_3\}$ 、ペンタイソプロポキシニオブ $\{Nb(O\text{-}i\text{-}C_3H_7)_5\}$ 、テトラエトキシシラン $\{Si(OC_2H_5)_4\}$ 、ジエトキシ亜鉛 $\{Zn(OC_2H_5)_2\}$ 、タングステンヘキサカルボニル $\{W(CO)_6\}$ 、テトラフェニルスズ $\{Sn(C_6H_5)_4\}$ 、*n*-オクタン酸銅 $\{Cu(C_7H_{15}COO)_2\}$ 、ジイソプロポキシ銅 $\{Cu(O\text{-}i\text{-}C_3H_7)_2\}$ 等を用いることができる。

【0017】次に、上記コート工程につき説明する。即ち、上記溶解工程で得た前駆体流体を、上記多孔質基材に接触させ、光触媒成分或いはその前駆体を生成させる。これにより、上記多孔質基材に光触媒成分或いはその前駆体を被覆した光触媒が得られる。このとき、必要に応じて、加熱処理等を行ない上記光触媒前駆体を光触媒成分に変化させる。

【0018】上記多孔質基材とは、表面に多数の細孔を有する基材をいう。このような多孔質基材としては、例えば活性炭等の多孔質炭素、多孔質アルミや多孔質タンタル等の多孔質金属、多孔質シリカ、多孔質アルミナ、多孔質アルミナシリカ、多孔質酸化ルテニウム、多孔質酸化バナジウム、多孔質酸化インジウム、多孔質酸化錫、多孔質酸化ニッケル等の金属および/または半金属の氧化物からなる多孔体、或いはポリオレフィン、ポリウレタン等の高分子発泡体を用いることができる。上記の中、特に活性炭や多孔質シリカは比表面積が高く、光触媒成分を多量に分散付着できるので、好ましい。

【0019】また、上記多孔質基材に担持させる光触媒成分としては、 TiO_2 、 ZnO 、 WO_3 、 SnO_2 、

Fe_2O_3 、 SiO_2 、 NiO 、 Cu_2O 、 $SrTiO_3$ 、 NbO_2 等の金属酸化物、若しくは CdS 、 ZnS 等の金属硫化物であることが好ましい。この場合には、光触媒活性の高い成分であり、かつ上記多孔質基材との密着性がきわめて高いという利点がある。

【0020】また、場合によっては、光触媒として上記金属酸化物、金属硫化物に更に助触媒を添加することもできる。該助触媒としては、 Pt 、 Au 、 Pd 等の貴金属、 Ni 、 Fe 、 Nb 等の卑金属が挙げられる。この場合には、光励起により生ずる電子とホール電荷分離の効率が良い、或いは、複合コンタミ成分に対する光触媒面上での吸着サイトを複数提供するため光触媒活性が向上するという利点がある。

【0021】また、上記のごとく多孔質基材上に形成された光触媒は、必要に応じて加熱又は溶剤添加等により多孔質基材の一部又は全部を取り除き、上記多孔質基材の微細構造を反映した反応生成物として採取することができる。

【0022】以上のごとく、本発明によれば、多孔質基材の孔壁表面に、光触媒成分を高分散にかつ小さな細孔の部分まで担持することのできる、触媒反応効率に優れた光触媒の製造方法を提供することができる。

【0023】また、本発明により得られた光触媒は、例えば臭い成分、汚染物質等を吸着し分解するものであり、シートファブリック、カーテン、壁紙等に使用することができる。また、水の分解、 CO_2 の固定化、有用性分への変換等、広く光エネルギーを利用した反応に使用することができる。

【0024】

30 【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例にかかる、光触媒の製造方法につき、図1を用いて説明する。本例の製造方法は、超臨界流体に光触媒成分を形成するための光触媒前駆体を溶解させた前駆体流体を作製する溶解工程と、図1(A)に示す多孔質基材11に上記前駆体流体を接触させるコート工程(図1(B))とを行なう。その後、超臨界流体を除去し、乾燥、加熱処理を行なう。これにより、上記光触媒前駆体2を光触媒成分3に変化させ、上記多孔質基材11に光触媒成分3を担持してなる光触媒1を得る(図1(C))。

【0025】次に、本例の作用効果につき説明する。本例においては、多孔質基材11の孔壁表面111に接触している上記前駆体流体は、超臨界流体を溶媒としている。そのため、上記前駆体流体は、上記多孔質基材11の細孔10へ容易、かつ迅速に浸入しやすい。即ち、上記光触媒成分3を、図1(C)に示すごとく、上記多孔質基材11の孔壁表面111に高分散にかつ小さな細孔10の部分まで担持することができる。

【0026】そのため、上記光触媒1は、触媒反応効率が高く、また、光触媒成分と多孔質基材11との密着性

に優れている。また、上述のごとく、上記光触媒成分 3 が上記多孔質基材 11 の細孔 10 の奥まで担持されるため（図 1（C））、光触媒成分 3 と多孔質基材 11 との相互作用が強く、上記光触媒成分 3 の動きが制限される。それ故、光触媒成分 3 同志が結合して粒成長し、シンタリングを発生するというものもない。それ故、本例により得られる光触媒 1 は、耐久性にも優れている。

【0027】実施形態例 2

次に、実施例及び比較例につき説明する。

（実施例 1）まず、光触媒前駆体としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を溶解したイソプロパノール溶液 $\{3.5 mol/l\}$ を用意した。次いで、多孔質基材としての活性炭素繊維（大阪瓦斯（株）製リノベス A）の存在下で、上記イソプロパノール溶液を超臨界二酸化炭素 $(150^\circ C, 37.4 atm)$ に溶解させた（溶解工程）。

【0028】この状態で 3 時間保持することにより、上記活性炭素繊維の孔壁表面にまで TiO_2 膜を被覆した（コート工程）。その後、超臨界二酸化炭素を減圧、除去した後に、室温で 10 時間乾燥した。次いで、これを窒素気流下にてそれぞれ $300^\circ C$ 、 $400^\circ C$ 、 $500^\circ C$ 、 $600^\circ C$ 、 $700^\circ C$ 、 $800^\circ C$ で 30 分熱処理を施した。これにより、活性炭素繊維上に TiO_2 膜を形成した、6 種類の実施例 1 の光触媒を得た。

【0029】（比較例 1）まず、光触媒成分としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を $0.1 mol/l$ の濃度で溶解したイソプロパノール溶液を用意した。次いで、活性炭素繊維（大阪瓦斯（株）製リノベス A）を、上記イソプロパノール溶液に添加して超音波分散した。

【0030】これに、攪拌しながら 50 重量%のイソプロパノール水溶液を添加する。この添加量は、アルコキシドが加水分解する場合と等量の水を含む量である。次いで、溶媒を乾燥させ、窒素気流下にてそれぞれ $300^\circ C$ 、 $400^\circ C$ 、 $500^\circ C$ 、 $600^\circ C$ 、 $700^\circ C$ 、 $800^\circ C$ で 30 分熱処理を施し、活性炭素繊維上に TiO_2 膜を形成した 6 種類の比較例 1 の光触媒を得た。

【0031】上記のごとく作製した、実施例 1 及び比較例 1 の光触媒について、触媒機能を比較した。即ち、上記の各光触媒を円筒形反応器に装着して両端をガラス繊維で終端し、高圧水銀ランプ $(500 W)$ で光照射した。

【0032】この状態で、上記円筒形反応器に、アセトアルデヒド含有ガス（アセトアルデヒド $(100 ppm) + O_2 (5\%) in N_2$ ）を流通させた。流通後のアセトアルデヒド濃度をガスクロマトグラムにて測定した。

【0033】その結果を、図 2 に転化率比と熱処理温度との関係として示す。上記転化率比とは、活性炭の転化率に対する各試料の転化率の比をいう。また、上記転化

率とは、上記アセトアルデヒドを上記円筒形反応器に流通させ反応させたときの、反応前後のアセトアルデヒド濃度の減少率をいう。

【0034】図 2 より、実施例 1 の光触媒の転化率は、比較例 1 の光触媒の転化率と比較して、大きいことが分かる。また、比較例 1 の光触媒の場合には、転化率を活性炭の転化率より大きくするためには、熱処理を $400 \sim 600^\circ C$ の間で行なう必要があるのに対し、実施例 1 の光触媒は、熱処理を $300 \sim 700^\circ C$ の間で行なえば、活性炭より大きな転化率を得ることができる。上記の結果は、本発明によれば、触媒機能に優れた光触媒を得ることができることを示している。

【0035】実施形態例 3

（実施例 2）まず、光触媒前駆体としてのチタン *n*-ブトキシド $\{Ti(n-BuO)_4\}$ を溶解した *n*-ブタノール溶液 $\{2.9 mol/l\}$ を用意した。次いで、多孔質基材としての活性炭素繊維（大阪瓦斯（株）製リノベス A）の存在下で、上記 *n*-ブタノール溶液を上記超臨界二酸化炭素 $(150^\circ C, 35.6 atm)$ に溶解させた。

【0036】この状態で 3 時間保持することにより、上記活性炭素繊維の孔壁表面にまで TiO_2 膜を被覆した。その後、超臨界二酸化炭素を減圧、除去した後に、室温で 10 時間乾燥した。次いで、これを窒素気流下にてそれぞれ $300^\circ C$ 、 $400^\circ C$ 、 $500^\circ C$ 、 $600^\circ C$ 、 $700^\circ C$ 、 $800^\circ C$ で 30 分熱処理を施した。これにより、活性炭素繊維上に TiO_2 膜を形成した、6 種類の実施例 2 の光触媒を得た。

【0037】（比較例 2）まず、 TiO_2 ソル（石原テクノ製 STS01）を、活性炭素繊維（大阪瓦斯（株）製リノベス A）上に塗布した。これを室温で 10 時間乾燥後、窒素気流下にてそれぞれ $300^\circ C$ 、 $400^\circ C$ 、 $500^\circ C$ 、 $600^\circ C$ 、 $700^\circ C$ 、 $800^\circ C$ で 30 分熱処理を施した。これにより、活性炭素繊維上に TiO_2 膜を形成した、6 種類の比較例 2 の光触媒を得た。

【0038】上記のごとく作製した、実施例 2 及び比較例 2 の光触媒について、実施形態例 2 と同様の方法で触媒機能を比較した。ただし、本例においては、実施形態例 2 におけるアセトアルデヒドの代りにアンモニアを用いた。その他は、実施形態例 2 と同様である。本例の測定結果を、図 3 に転化率比と熱処理温度との関係として示す。

【0039】図 3 より、実施形態例 2 の場合と同様に、実施例 2 の光触媒は、比較例 2 の光触媒と比較して転化率が大きく、また、広い熱処理温度の範囲で活性炭より大きな転化率を有する光触媒が得られることが分かる。本例の結果も、本発明によれば、触媒機能に優れた光触媒を得ることができることを示している。

【0040】また、上記実施例 1、実施例 2、比較例 1、及び比較例 2 の光触媒の外観を目視観察により比較

した。その結果、比較例 1、比較例 2 の光触媒は、所々に光沢或いは白色がかった部分を有していた。これは、部分的に光触媒成分が凝集していることを示している。

【0041】一方、実施例 1、実施例 2 の光触媒は、比較例 1、2 の光触媒に見られた所々に光沢或いは白色がかった部分を有することなく、光触媒成分を担持する前の活性炭との差異はなかった。上記の結果は、本発明によれば、光触媒成分を高分散に担持した光触媒を得ることができることを示している。

【0042】実施形態例 4

(実施例 3) まず、光触媒前駆体としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を溶解したイソプロパノール溶液 $\{3.5mol/l\}$ を用意した。次いで、多孔質基材としてのゼオライト (Mobil 社製 ZSM-5) の存在下で、上記イソプロパノール溶液を超臨界二酸化炭素 ($150^\circ C$, $36.1atm$) に溶解させた。

【0043】この状態で 3 時間保持することにより、上記ゼオライトの孔壁表面にまで、 TiO_2 膜を被覆した。その後、超臨界二酸化炭素を減圧、除去した後に、室温で 10 時間乾燥した。次いで、これを窒素気流下にて $500^\circ C$ で 30 分熱処理を施した。これにより、ゼオライト上に TiO_2 膜を形成した実施例 3 の光触媒を得た。

(表 1)

| | 多孔質基材 | 担持方法 | 密着性 |
|-------|--------|-----------------|-----|
| 実施例 1 | 活性炭素繊維 | 超臨界 TiO_2 コート | ○ |
| 比較例 1 | 活性炭素繊維 | 溶液 TiO_2 コート | × |
| 実施例 3 | ゼオライト | 超臨界 TiO_2 コート | ○ |
| 比較例 3 | ゼオライト | 溶液 TiO_2 コート | × |

【0048】表 1 に示すごとく、比較例 1、比較例 3 の光触媒の重量減少が共に 1.0% 以上であるのに対し、実施例 1、実施例 3 の光触媒は、共に重量減少が 1.0% 未満であった。即ち、実施例 1、実施例 3 の光触媒は、上記超音波の印加により光触媒成分が殆ど脱落しなかったことを示している。上記の結果は、本発明によれば、光触媒成分の多孔質基材に対する密着性に優れた光触媒を得ることができることを示している。

【0049】実施形態例 5

(実施例 4) まず、光触媒前駆体としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を溶解したイソプロパノール溶液 $\{3.5mol/l\}$ を用意した。次いで、多孔質基材としてのシリカビーズ (粒径 $5\mu m$) の存在下で、上記イソプロパノール溶液を超臨界二酸化炭素 ($150^\circ C$, $36.1atm$) に溶解させた。

【0050】この状態で 3 時間保持することにより、上記シリカビーズ表面に TiO_2 膜を被覆した。その後、超臨界二酸化炭素を減圧、除去した後に、室温で 10 時間乾燥した。次いで、これを窒素気流下にて $500^\circ C$ で

【0044】(比較例 3) まず、光触媒成分としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を $0.1mol/l$ の濃度で溶解したイソプロパノール溶液を用意した。次いで、ゼオライト (Mobil 社製 ZSM-5) を、上記イソプロパノール溶液に添加して超音波分散した。

【0045】これに、攪拌しながら 50 重量%のイソプロパノール水溶液を添加する。この添加量は、アルコキシドが加水分解する場合と等量の水を含む量である。次いで、溶媒を乾燥させ、窒素気流下にて $500^\circ C$ で 30 分熱処理を施し、ゼオライト上に TiO_2 膜を形成した比較例 3 の光触媒を得た。

【0046】上記のごとく作製した、実施例 3 及び比較例 3 の光触媒について、表 1 に示すごとく、光触媒成分の多孔質基材への密着性を評価した。また、上記実施例 1、比較例 1 の光触媒についても評価した。評価方法は、各試料を各々 $10g$ づつ $500ml$ ビーカーに採取し、各試料入りビーカーに対して超音波を大気中で 5 分間印加した。このとき、各試料の重量減少が 1.0% 以上あるか否かで評価した。評価結果を表 1 に示す。表 1 において、○は、重量減少が 1.0% 未満、×は、重量減少が 1.0% 以上であったことを示す。

【0047】

[表 1]

30 分熱処理を施した。これにより、シリカビーズ上に TiO_2 膜を形成した実施例 4 の光触媒を得た。

【0051】(比較例 4) まず、光触媒成分としてのチタンイソプロポキシド $\{Ti(iso-PrO)_4\}$ を $0.1mol/l$ の濃度で溶解したイソプロパノール溶液を用意した。次いで、シリカビーズ (粒径 $5\mu m$) を、上記イソプロパノール溶液に添加して超音波分散した。

【0052】これに、攪拌しながら 50 重量%のイソプロパノール水溶液を添加した。この添加量は、アルコキシドが加水分解する場合と等量の水を含む量である。次いで、溶媒を乾燥させ、窒素気流下にて $500^\circ C$ で 30 分熱処理を施し、シリカビーズ上に TiO_2 膜を形成した比較例 4 の光触媒を得た。

【0053】上記のごとく作製した、実施例 4 及び比較例 4 の光触媒について、図 1 に示すごとく、光透過性を評価した。上記光透過性の評価は、波長 $200\sim 700nm$ の光の透過率を測定することにより行なった。測定結果を図 4 に示す。

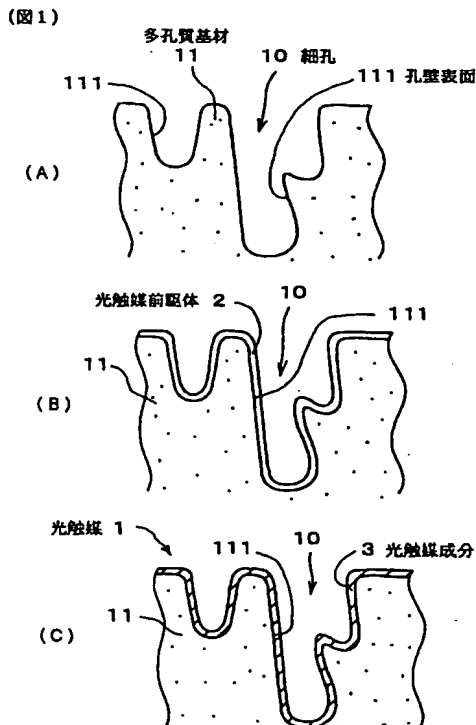
【0054】図4に示すごとく、比較例4の光触媒の透過率は、76%が限界であるのに対し、実施例4の光触媒の透過率は、略100%を達成している。また、比較例4の光触媒は、約350nm以下の波長の光はほとんど透過せず、また、透過率が76%に達するのは、波長が400nmを超える光に限られる。一方、実施例4の光触媒は、300nmを超える波長の光は透過し、約350nmを超える波長の光の透過率は76%を超える。

【0055】即ち、実施例4の光触媒は光透過性に優れており、そのために、受光面積が大きく、触媒反応効率が向上する。上記の結果は、本発明によれば、触媒反応効

【0056】

【発明の効果】上述のごとく、本発明によれば、多孔質基材に、光触媒成分を高分散にかつ小さな細孔の部分まで担持することのできる、触媒反応効率に優れた光触媒の製造方法を提供することができる。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、光触媒の製造方法であって、(A)多孔質基材の孔壁表面部分、(B)コート工程後の孔壁表面部分、(C)光触媒の表面部分の説明図。

【図2】実施形態例2における、実施例1と比較例1の光触媒の転化率比を表す線図。

【図3】実施形態例3における、実施例2と比較例2の光触媒の転化率比を表す線図。

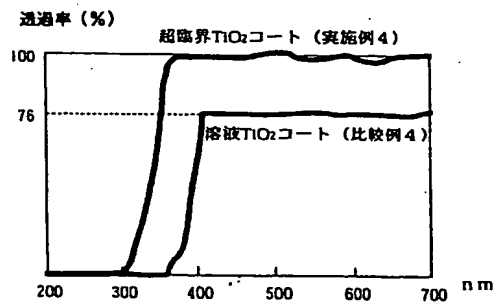
【図4】実施形態例5における、実施例4と比較例4の光触媒の透過率を表す線図。

【符号の説明】

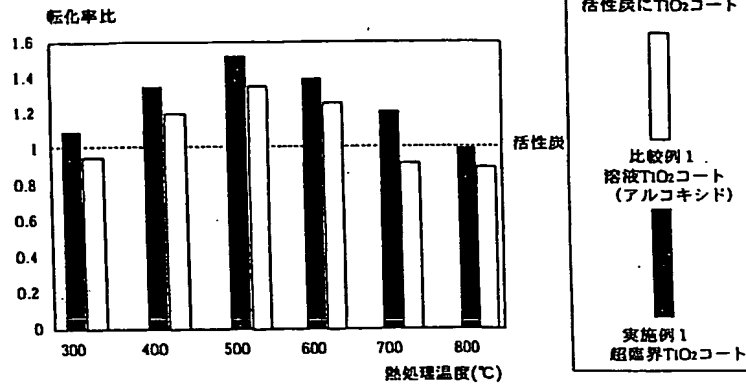
- 1... 光触媒,
- 10... 細孔,
- 11... 多孔質基材,
- 111... 孔壁表面,
- 2... 光触媒前駆体,
- 3... 光触媒成分,

【図4】

(図4)

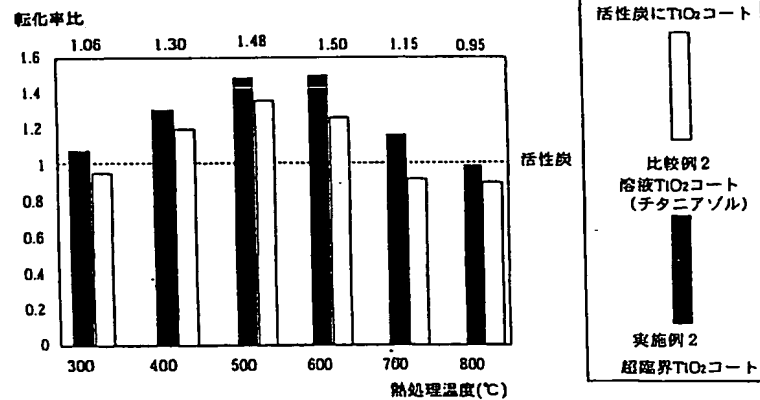


【図2】



(図2)

【図3】



(図3)

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 慈
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 稲垣 伸二
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 福嶋 喜章
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 林 宏明
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1株式会社豊田中央研究所内

Fターム(参考) 4G069 AA03 AA08 BA04B BA07B
BA08B BA48A CA10 CA11
CA17 CC33 CC40 FA02 FB14
FB30 FB80 FC07 ZA11B